

iparos terület a Dunántúl?“, vagy „Mi az alapja Nagy-Britannia hatalmas iparának?“ Helyénvalók az összehasonlító kérdések, pl.: „Mi a megélhetés legfőbb forrása szülőföldünkön?“ — „mi Nagy-Britanniában?“ „Melyek Nagy-Britannia kiviteli és behozatali cikkei, — melyek szülőföldünk hasonló cikkei?“ stb.

Minden ilyenmű vizsgálatnak az alapját a szülőföldi tanulmányokkal vetjük meg. Idevágó probléma ez is: „Mivel foglalkoznak nálunk az emberek? Östermelés, ipar, kereskedelem, közlekedés, még előbb a lakóhely, település“ stb.? Már csírájában megéreztetjük a helyi és helyzeti földrajzi energiák működését, mikor ezt kérdezzük: „Miért nagy, vagy miért kicsi a mi utcánk forgalma?“ Az ilyen vizsgálódást később kiterjesztjük a városokra is. (Pl.: Budapest földrajzi energiája, a vásárvonalak, vásárhelyek jelentősége, stb.) Az országok tanulmányozásánál is ébrednek hasonló gondolataink s mindezeket a szülőföldön szerzett biztos alapismeretekre építhetjük. Ezekből fejtjük majd ki végül a népesedési mozgalmak és a hatalmi, gazdasági törekvések jelentőségét. Egy-két rövid gondolat: „Százmilliók kenyere — a monzun. — A világ éléskamrája — India. Hol szerzett Franciaország magának gyarmatokat? — Az angol világhatalom megerősített mértföldkövei . . . — Miért törekszik Olaszország gyarmatokat szerezni Afrikában? — A tengerszomszjas Oroszország, — stb., mind olyan problémák, melyek érdeklődést, gondolatfolyamatokat és cselekvő munkát indítanak.

*Kendoff Károly.*

## Mennyiségtan.

### A gömb.

**Tanítás a polgári fiúiskola II. osztályában.**

*Módszertani megjegyzés.* Folyóiratunk jelen számában megállapítottuk, hogy a cselekvő iskolában a tanár pedagógiai munkájának általában a következő fázisai vannak: a) beszámoló a felvett problémával kapcsolatos észlelésekről (élményekről), tapasztalatokról, előzetes munkálatokról, megfigyelésekről; b) a probléma megfejtése (az új anyag közös feldolgozása), az eredmények megállapítása és együttes megfogalmazása; c) a megoldás eredményeinek bírálata, begyakorlása (rögzítése), gyakorlati életbe helyezése; d) a következő óra anyagának kitzúzése (felszólítás újabb megfigyelésre, anyaggyűjtésre, az előzetes munkálatok elvégzésére).<sup>1</sup>

Ilyen értelemben járunk el a geometria tanításánál is.

<sup>1</sup> V. ö. *Kratofil Dezső*: A cselekvő iskola néhány gyakorlati problémája. F. számunk: 24. oldal.

A kúp tárgyalását tanmenetszerűleg befejeztük.

A következő tanórán már a *gömb*ről fogunk tanulni. A gömb tárgyalására 5 órát fordítunk.

Tanításunk vázlata a következő lesz:

*I. óra. Előzetes otthoni feladatok* a tanulók részére: gondolkozzanak azon, hogy a gömb mint díszítő-, használati- és természeti forma hol fordul elő. Vizsgálják meg a félgömböt is ilyen szempontból. A tanulók megfigyeléseik és észleléseik eredményeiről a tanórán számoljanak be.

(A tanulók ezt a munkát örömmel végzik. A letárgyalt testeknél őket ilyen irányú megfigyelésekre és gondolkozásra már rá is neveltük.)

*A tárgyalás anyaga az órán.* A gömb, mint díszítő-, használati- (cél-szerűségi) és természetiforma. A félgömb megvizsgálása ugyanilyen szempontokból. A lehozott eredmények leírása a táblára, illetőleg a füzetbe. Az egyenes a gömböt egy pontban érinti, éppen úgy a sík is. A gömböt minden oldalról körnek látjuk. A gömb ábrázolása háromsíkban.

*II. óra. Előzetes otthoni feladat* volt a tanulók részére. A gömb ábrázolására vonatkozó rajz pontos elkészítése s a megadott utasítások alapján a színes papírberagasztások elvégzése. Gondolják a tanulók át azt, amit a Földgömbről a földrajzban tanultak. Négy tanuló hozzon magával egy-egy cca 4 cm. sugarú agyagból formált gömböt.

*A tárgyalás anyaga az órán.* A gömb származása. A gömb alkotórészei. A földgömb részei. Megfelelő rajzok a táblán és a füzetben.

*III. óra. Előzetes otthoni feladat* volt a tanulók részére. A múlt órai rajzok gondos elkészítése, a megfelelő papírberagasztásoknak elvégzése. Hozzon 1–2 tanuló magával rossz gummilabdát és narancsot. *Tárgyalt anyag az órán.* A gömb hálójának megközelítő megszerkesztése gömbkétszögekből. A gömb felszínének meghatározása zsinórozási eljárással. A formula meg-rűgztése. Egy-két feladat megbeszélése.

*IV. óra. Előzetes otthoni feladat* a tanulók részére. A múlt órai rajzok gondos elkészítése, a papírberagasztások elvégzése, 1–2 számadási feladat számonkérése. *Tárgyalt anyag az órán.* A gömb köbtartalma gúla össze-gezésével. Köbtartalom henger-, kúp- és félgömbalakú rézedényeink köbtar-talmának összehasonlítása folytán. Egy-két feladat (probléma) megbeszélése.

*V. óra. Előzetes feladat* a tanulók részére. A múlt órai rajzok gondos el-készítése, a papírberagasztások elvégzése. Egy-két számadási feladat számon-kérése. *Tárgyalt anyag az órán.* Problémák megfejtése a gömb felszínével és köbtartalmával kapcsolatban. *Házi feladatok.*

### *A tárgyalás menetének mozzanatai:*

*I. óra:* Az előző tanóra végén a tanulók feladatúl kapták: gondolkozzanak azon, hogy a gömb, mint díszítő-, használati- és természeti forma hol fordul elő. Vizsgáljuk meg a félgömböt is ilyen szempontból. Figyeljenek meg épületeken gömbalakú díszítőtárgyakat.

Most beszámolnak tapasztalataikról. A beszámolást mi

irányítjuk s az eredményeket összefoglalva a táblára írjuk, majd a tanulók munkanaplóiba íratjuk.

Az összefoglalás lehet ilyenféle:

A gömb, mint *díszítőforma* igen gyakori: golyók a templomok tornyán, gömbök a kapuk és lépcsők pillérein, az erkélyeken. (Hol láttunk ilyeneket Szegeden?) Gömbalakú díszek a szekrényeken, ágyakon és egyéb bútorokon; díszgömbök a virágos kertekben, a karácsonyfák díszei. Gömbalakúak a kalaptűk végei, a gombok, a gyöngyök. A bizánci stílű templomok, továbbá a mór-, vagy arabstílű mecsetek és zsinagógák kupolái rendszeren hagymaalakúak, tehát gömbhöz hasonlítanak.

A gömb mint *használati forma* is gyakori. Ilyenek a vilámlángók, a lampionok, labdák, üveg-, billiárd- és tekegolyók, a folyosó-ajtók gombjai, ernyő- és botvégek, léggömbök, az ágyú- és puskagolyók manapság hosszú hengeralakúak és hegyes kúpban végződnek (miért?), de a régi neveket a népnyelv továbbra is megtartotta.

Végül a gömb mint *természeti forma* is gyakori. Ilyenek a víz-, olaj- és higgyancseppek; gömbalakú gyökerek (retek, kalarábé, retek), gyümölcsök és termések; (cseresznye, ribiszke, eper, barack, alma, narancs, kókuszdió, stb.). Gömbalakú a szemgolyó, a combsont forgója. Földünk is tűzfolyós gömbalakú tömeg volt, mely az idők folyamán a felszínen megmerevedett s tengely körüli forgása következtében a két sarkon belapult. Az égitestek: Nap, Hold, bolygók és csillagok szintén gömbalakúak.

Nemcsak a teljes gömb, de a *félgömb* is szerepel a mindennapi életben. Ilyenek: a templomok és egyes középületek kupolái, egyes oszlopok befejezései. Üres félgömbök, mint használati tárgyak: a merőkanál, habverő üst, a mosóüst, egyes tálak; hamutartók, boros poharak, tégelyek, a kő- és szökőkútak medencéi stb.

*Nem véletlen az, hogy gömbalakú tárgyak vannak a Földön.* Megállapíthatjuk, hogy a gömbalakú tárgyakat a *szükség-szerűség* hozta létre, mert: a gömb könnyen kezelhető, alkalmas a minden oldalról való világításra, a természetben gyakori, alakja befejezett, megnyugtató, díszítésre alkalmas, általában: „a gömb a természetben és az ember által készített tárgyakon egyaránt célszerű és szép.”<sup>2</sup>

A tárgyalás további menete a gömb néhány tulajdonságának megállapítására és ábrázolására vonatkozik.

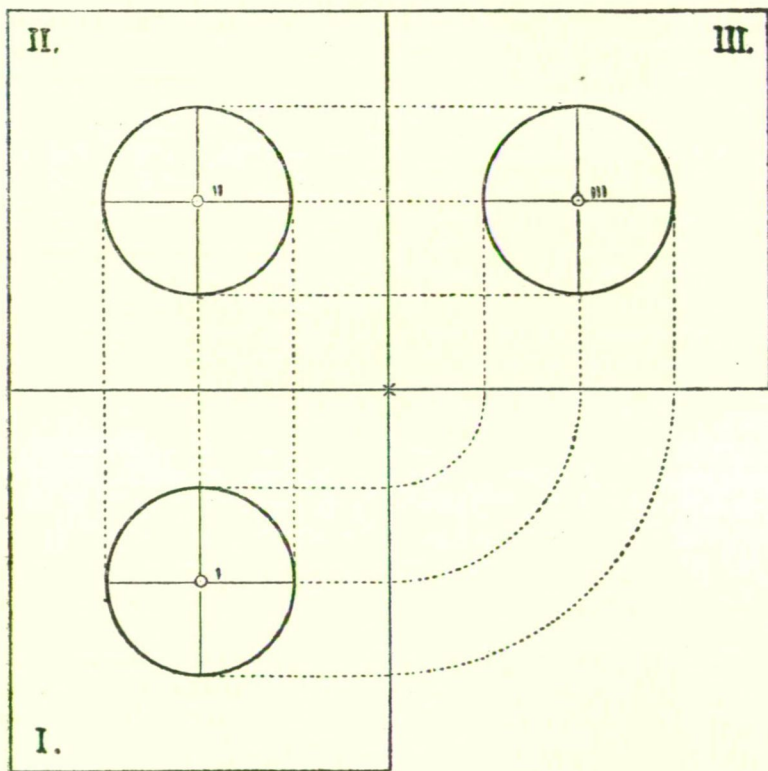
Igy: érintsünk kötőtűt, vagy vékony pálcikát a gömb felületének néhány pontjához. Megállapítás: *az egyenes a gömböt*

<sup>2</sup> V. ö. Kiss József: A mértanról és a mértan tanításáról. A bpesti VII. ker. áll. tanítónőképző intézet 1930/31. évi Értesítője, 116. oldal. E. Zeissig: Präparationen für Formenkunde. II. 40. o.

bárhol egy pontban érinti. (Összehasonlítás ilyen szempontból a hengerrel és kúppal.)

Érintsünk egy síklapot a gömb valamelyik pontjához, vagy gurítsuk el a gömböt a sík padlón. Megállapítás: *a sík a gömböt mindenütt egy pontban érinti.*

Egy labdát veszek a kezembe s forgatom az ablak előtt. A gömb képe gyanánt minden helyzetben körvonalat látok. Mivel ábrázolhatjuk tehát a gömböt. Egy körrel. *Ábrázoljuk most a gömböt három síkon.* E végből szemléljük a gömböt a három síkon felül-, elül- és oldalnézetben. Forgassuk síkba a három síkot. Rajzoljuk le, amit láttunk. (1. ábra.)



1. ábra.

*Foglaljuk össze röviden a ma tanultakat.*

*Házi feladat.* A gömb ábrázolására vonatkozó rajz pontos elkészítése. A három kört vágjuk ki színes papírból, ragasszuk be azokat a füzetbe. A képsík és vetítő sugarak megrajzolását

végezzük színes irónokkal. Gondolják át a tanulók azt, amit a Földgömről a földrajzban tanultak. Négy tanuló hozzon magával egy-egy cca 4 cm sugarú agyagból formált gömböt.

*II. óra.* A tárgyalás menete a mai órán elsősorban a *gömb származására* vonatkozik. A tárgyalás menetét csak főbb mozzanataiban írjuk le, mert az eredmények és definíciók megállapítása és megfogalmazása tanár és tanuló közös munkája.

Az egyenes henger, kúp és csónkakúp forgástestek. Hogyan származtattuk ezeket a testeket? Származtassuk a gömböt is mint forgástestet.

Iskolánkban van egy vassodronyból készült merev félkör, melynek függőleges átmérője (tengelye) alsó meghosszabbított végén centrifugálgépünk nyílásába illik. A félkör alakú váz középpontjához egy a váz kerületén szabadon tologatható dupla színes (piros) zsinórt erősítünk. A forgatás eredménye gyanánt *gömbfelület* formálódik, a felület által bezárt térrész pedig maga a *gömb*.

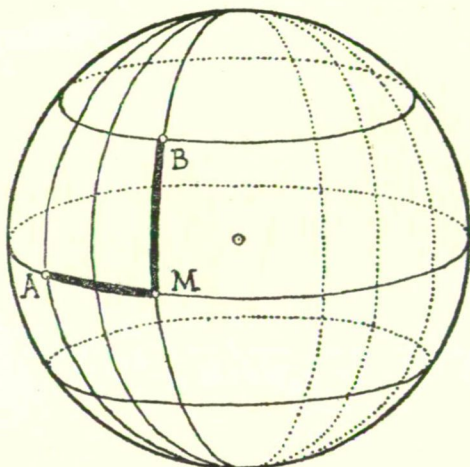
A színes zsinórt különböző helyzetekbe illesztve, belátjuk, hogy a félkör valamennyi sugarát felvehetjük; a sugaraknak a félkör kerületén fekvő végpontjai olyan köröket írnak le, melyeknek pontjai a gömb középpontjától egyenlő távolságra vannak. Ilyen módon elméletileg a gömbfelület összes pontjait származtattuk. Ezek után a gömböt a szokott módon definiálhatjuk.

*A gömb alkatrészei.* Gömbközeppt. Gömbsugar. Gömbátmérő. (Ellenláb pontok.) A gömb forgástengelye. A sarkok, mint fix pontok. A forgássugarak. A párhuzamos körök. A legnagyobb párhuzamos kör az egyenlítő (aequator). A forgássugar az egyenlítőnél a gömb sugarával egyenlő, a gömb sarkai felé a forgássugarak kisebbednek, a sarkoknál ponttá zsugorodnak. (Utalás arra, hogy a III. osztályban a fizikában bővebben lesz erről szó.) A délkörök, (főkörök.) A tanulók maguk definiálják a szükséges megállapításokat.

A továbbiakban újítsuk fel a tanulóknak a *Földgömbre* vonatkozó ismereteiket. Vigyünk be evégből a tanterembe Földgömböket.

Földünk csak megközelítőleg gömbalakú. (Néhány szóval érintsük, hogy miért.) A délkörök és szélességi körök a Földgömbön. A földrajzban az egyenlítőt és a délköröket is 360°-ra osztják. A földrajzi hosszúság. A kezdő délkör vagy nullmeridián. A Ferro-sziget mellett áthaladó kezdő délkör, (mert az ó-világ ettől keletre fekszik.) A párisi és greenwichi (grinuicsi) csillagvizsgáló tornyon áthaladó kezdő délkör. A keleti és nyugati hosszúság. A földrajzi szélesség. Az északi és déli földrajzi szélesség. Ezen fogalmak megértetése, illetőleg felújítása után olvassuk le néhány nevezetesebb hely földrajzi hosszúságát és szélességét. Keressünk meg adott hosszúsági és szélességi helyeket. Az egyenlítő hossza. (40.000.000 m.=40.000 km.) Mekkora

az egyenlítő egy foka? Az egyenlítő egy pontja mekkora útát tesz meg egy nap alatt? Mekkora távolság az egyenlítő? (80 km.-es óránkénti sebességgel ezt az útát a gyorsvonat 500 óra alatt (kb.  $20\frac{1}{2}$  nap) alatt tenné meg.) Akkora távolság ez kb., mintha Szegedről—Budapestre és vissza az útát egymásután 100-szor tennénk meg. Ha egy méterre két embert állítanánk, 80 millió ember férne el az egyenlítőn.) Az egyenlítő a Földet két (északi és déli) féltékére osztja. A Földön négy párhuzamos kör bir különösebb fontossággal: a rák- és baktérítő, az északi és déli-sarkkör. Ezek foktávolságai az egyenlítőtől, illetőleg a sarkoktól. ( $23\frac{1}{2}^{\circ}$ .) A földövek (forróöv, a mérsékelt- és hideg övek). A megfelelő definíciók. Készítsük el fentiekkel kapcsolatban az alábbi rajzot. (2. ábra.) Ha az A) ponton áthaladó délkör a nullmeridián, akkor a B) pont földrajzi hosszúságát az AM ív, a földrajzi szélességét az MB ív méri.

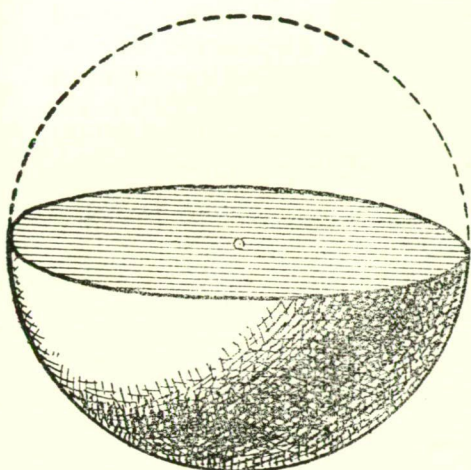


2. ábra.

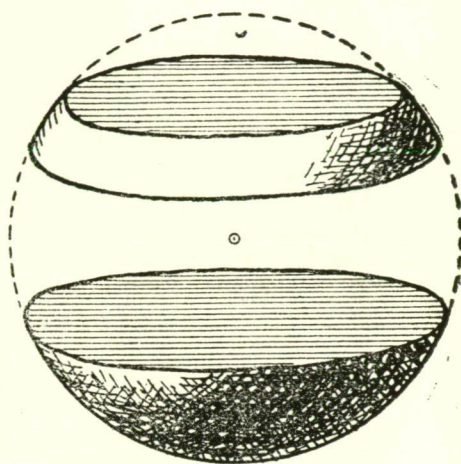
A tanulók (vagy a szaktanár) 4 agyagból formált gömböt hoztak fel. A feladatok a következők: Formáljunk *félgömböt*. A másik gömbből vágjunk le *gömbszeletet*. Definíáljuk. Mondjuk meg, mi a *gömbsüveg*. Hasonlítsuk össze a gömbszeletet a kúppal; miben egyeznek, miben különböznek. (A körhöz hasonlítva a gömbsüvegnek a körív, a gömbszeletnek a körszelet felelne meg.) A következő agyaggömbből alakítsunk *gömbréteget*. Definíáljuk. Mondjuk meg, mi a *gömböv*. Hasonlítsuk össze a gömbréteget a csonkakúppal. Miben egyeznek meg, miben különböznek. Végül a negyedik gömbből vágjunk ki *gömbcikket* (szektort). (Ezt egy kemény pálcika segítségével csinál-



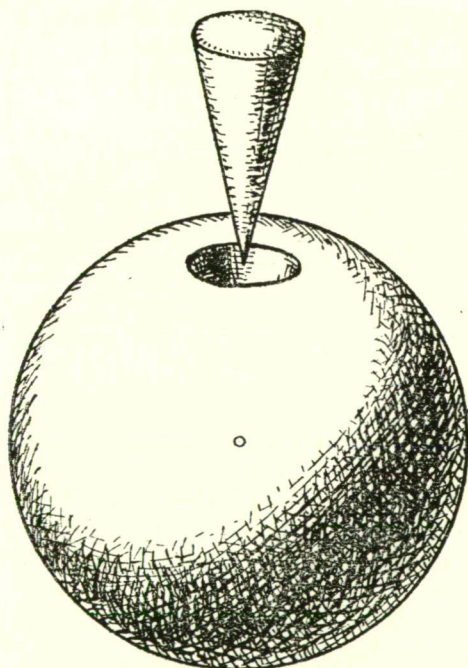
hatjuk.) A gömbcikk egy kúpból és egy gömbszeletből áll. A kúp csúcsa a gömb középpontjában van. Definiáljuk. Most raj-



3. ábra



4. ábra.



5. ábra.

zoljuk le a táblára és a füzetekbe a félgömböt, egy másik ábrán a gömbszeletet és gömbréteget, majd a harmadik ábrán a gömbcikket. (3., 4. és 5. ábra.)

*Házi feladat.* Fenti rajzokon végezzük el otthon a színes papírokkal való beragasztásokat. A beragasztás után a nem látható vonalakat, a színes papíron körzőheggyel pikírozzuk át. Hozzon egy-két tanuló magával a jövő tanórára rossz gummlabdát és narancsot.

(A cikk II. befejező részét a következő számban közöljük.)  
Kratofil Dezső.

## Természettan.

### A lejtő.

Tanítás a polgári iskola III. osztályában.

A tanítási tétel igen alkalmas tanulókísérletre.

*Eszközök:*

150 cm. hosszú táblavonalzó, 50 cm. magas ládika,  $\frac{1}{4}$  íves rajztábla, 5 kg-os súlyzó, közönséges rugósmérleg 12 kg-os mérőhatárral.

A tanulók részére: 1. a mérlegállvány (Matzkó: Kísérleteztető fizikatanítás, 81. oldal) a mérlegkar és tányérok nélkül; alaplapjának hosszabbik élére 2 rajzszeggel egy 30 cm.-es papír mérőszalag felerősítve. 2. 100 g-os hengeralakú rézsúly drótkengyellel. 3. 100 g-os mérőhatárral bíró dinamóméter (rugós mérleg). 4. Előzetes figyelmeztetésre minden tanuló az órára magával hoz egy háromszög vonalzót. 5. Fahasáb  $4 \times 8 \times 12$  cm. méretekkkel. (Kísérleteztető fizikatanítás, 207. oldal.)

A 2. alatt említett 100 g-os hengereket magunk is elkészíthetjük, vagy tanulókkal elkészíttetjük agyagból. Az agyaghenger átmérője 4 cm, hossza 4.4 cm. Tengelye mentén a drótkengyellel részére megfelelő lyukakat nyomunk. Ajánlatos teljes száradás után a hengereket kiégetni, s azután súlyméréssel ellenőrizve, a 100 g-on felüli többletet lefaragni; persze beleszámítva a drótkengyellel súlyát is. A drótkengyellel meghajlítása az ábrán látható.

Az 5. alatt említett fahasáb más tárgyakkal is helyettesíthető, miután szerepe csupán a lejtő alátámasztása.

*A tanítás menete.*

*Számonkérés.* 2—3 tanuló beszámol a múlt órán tanult anyagról: a hengerkerékről. Főbb szempontok: a hengerkerék alaki leírása; erő és teher viszonya; az útveszteség; alkalmazásának módjai; formái; az emelődaru.